

(S)
(E)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-153264

(43)Date of publication of application : 28.05.2002

(51)Int.Cl.

C12N 1/20
 C02F 3/00
 C12N 11/12
 // (C12N 1/20
 C12R 1:07)

(21)Application number : 2000-391593

(71)Applicant : SOMEYA:KK
 M RAITO:KK
 KOMINE CO LTD
 HOKUETSU PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 20.11.2000

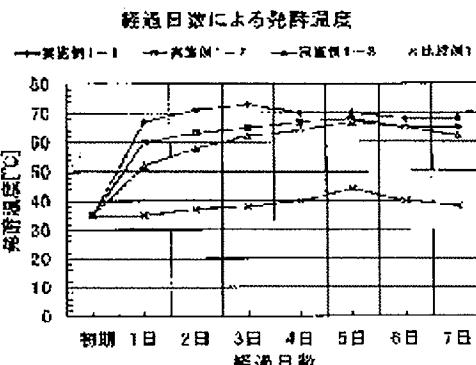
(72)Inventor : SOMEYA YOSHIHISA
 NAKAGAWA SHINJI
 MATSUDA FUMIHIDE

(54) METHOD FOR PRODUCING BACTERIAL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide bacterial cell production technology by which Suruga bacterium cells that are bacterial cells for a soil bacterium-carrying cellulosic water content-adjusting material can stably be supplied as a low cost.

SOLUTION: This method for producing the bacterial cells, comprising carrying either one or both of Suruga bacteria called *Bacillus Coagulans* and *Bacillus Circulans* on a support is characterized by having a preliminary treatment process for forming the support from a cellulosic raw material containing cellulose, adjusting the water content of the support to 30 to 75 wt.%, adding nutritive materials for the bacterial cells to the support in an amount of 1 to 20 wt.% based on the dry weight of the support material, and carrying the bacterial cells on the support, and a process for fermenting the bacterial cells carried on the support at a high temperature of 55 to 80° C to obtain the bacterial cells in the cell number of $\geq 10^8$ cells per dry weight (g) of the support.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-153264

(P2002-153264A)

(43)公開日 平成14年5月28日 (2002.5.28)

(51)Int.Cl.⁷
 C 12 N 1/20
 C 02 F 3/00
 C 12 N 11/12
 // (C 12 N 1/20
 C 12 R 1:07)

識別記号

F I
 C 12 N 1/20
 C 02 F 3/00
 C 12 N 11/12
 (C 12 N 1/20
 C 12 R 1:07)

テマコト^{*}(参考)

A 4 B 0 3 3
 G 4 B 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数2 書面 (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-391593(P2000-391593)

(22)出願日 平成12年11月20日 (2000.11.20)

(71)出願人 591240342
 株式会社染谷
 神奈川県横浜市旭区鶴ヶ峰本町961
 (71)出願人 596052522
 株式会社エムライト
 神奈川県大和市上草柳822番地の1
 (71)出願人 397055481
 株式会社コニネ
 東京都中央区日本橋本町3丁目11番11号
 (74)代理人 100088568
 弁理士 鶴田 将 (外1名)

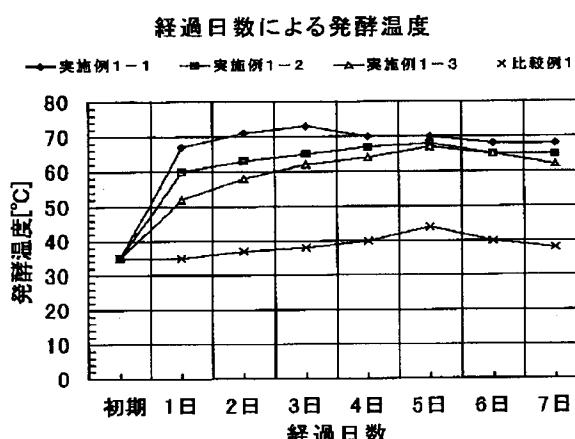
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 菌体生産方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、セルロース系土壤菌担持水分調節材料用の菌体である駿河菌の安価・安定供給可能な菌体生産技術を提供する。

【解決手段】本発明は、バチルス コーアグランスあるいはバチルス サーアクランスなる駿河菌のいずれか一方又は両方の菌体を支持体に担持させて該菌体を生産する方法であって、該支持体はセルロースを含有するセルロース系素材により形成し、該支持体の水分含量を30重量%以上75重量%以下に調整し、該菌体の栄養材料を該支持体材料乾燥重量に対し1重量%以上20重量%以下で該支持体に添加し、該菌体を該支持体に担持させる前処理工程、及び該支持体に担持させた該菌体を55°C以上80°C以下の温度で高温発酵させて該支持体乾燥グラム重量当り108個以上の菌数に菌体培養処理を行なう工程、を有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】バチルス コーアグランス (*Bacillus Coagulans*) あるいはバチルス サーアクラランス (*Bacillus Circulans*) (工業技術院生命工学技術研究所 FERM P-17807) のいずれか一方又は両方の菌体を支持体に担持させて該菌体を生産する方法であって、該支持体はセルロースを含有するセルロース系素材により形成し、該支持体の水分含量を30重量%以上75重量%以下に調整し、該菌体の栄養材料を該支持体材料乾燥重量に対し1重量%以上20重量%以下で該支持体に添加し、該菌体を該支持体に担持させる前処理工程、及び該支持体に担持させた該菌体を55°C以上80°C以下の温度で高温発酵させて該支持体乾燥グラム重量当り10⁸個以上の菌数に菌体培養処理を行なう工程、を有することを特徴とする菌体生産方法。

【請求項2】請求項1記載の菌体生産方法において、前記支持体は製紙工場又はパルプ工場等から流出する微細パルプ残滓又は汚泥であり、前記菌体培養処理工程は該支持体に担持させた該菌体を55°C以上80°C以下の温度で高温発酵させて該支持体乾燥グラム重量当り10⁹個以上の菌数に菌体培養処理を行なう工程であることを特徴とする駿河菌の菌体生産方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は菌体の生産方法であり、農業用・漁業用・畜産用・工業用・環境浄化用の微生物資材分野および微生物培養技術分野に関し、被発酵処理物資のリサイクル技術分野に及ぶ。

【0002】

【従来の技術】製紙・パルプ工場で発生する流出微細パルプ残滓(以下パルプ残滓と標記)については、従来セルロース繊維質による土壤改良効果は注目されている。一方、水分を多量に含む糞尿等の発酵処理を行なうに際し、粉殻、糞、米糠、葉等により、発酵に適する水分に調整し野積発酵等の方法がある。しかしながら、加えた粉殻、糞、米糠、葉等に含まれる有機質、特にリグニン等の発酵処理に長時間を要し、結果的には、糞尿等の速やかな発酵処理を実現していない。

【0003】この問題に關し、無機質乾燥品を水分調節材料として使用することにより発酵処理時間を短縮する方法が提案され、水分調節材料として一部利用されている。しかしながら、無機質乾燥品を水分調節材料として使用する場合、充分な発酵処理温度と時間を得るために、配合処方を含めた注意深い発酵処理管理が必要とされる。

【0004】更に無機質乾燥品を得るために、加熱焼却処理等を行なう必要があると同時に、無機質の追加使用は、発酵処理完成品の減容減量化には寄与しないところもある。

【0005】一方、糞尿等水分を多量に含む要処理物資は相当量に達し、食品残滓等についても発酵減容処理が望まれている現状である。水分調節材料を使用する発酵減容処理は、燃料使用量を最小と出来るのみならず、過大な排水処理を必要としない利便性があり、安価で取扱いを容易とする天然セルロース系水分調節材料の安定供給に係る開発が望まれている。

【0006】しかし、セルロース系水分調節材料の安定供給に係る開発に加えて、土壤菌担持水分調節材料を構成する発酵機能資材である菌体の安価・安定供給に係る生産技術の開発がなされなければ、糞尿、食品残滓等の発酵減容処理の市場においてセルロース系水分調節材料の普及は達し得ないものである。なお菌体が使用されるのは、セルロース系水分調節材料に対して初回の菌体接種のみならず、土壤菌担持水分調節材料のリサイクル、すなわち被発酵処理物資のリサイクル使用を行なう場合にも安定した芽胞形成性能と菌数を維持する必要があるため、適時に菌体接種を行なう必要がある。これらの菌体接種のために安価・安定供給可能な菌体生産技術の開発は強く望まれるところである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、土壤菌担持水分調節材料を構成する発酵機能資材である菌体の安価・安定供給に係る生産技術を確立すべく鋭意研究した結果、菌体担持支持体の選択、支持体の水分含量及び栄養源含量、及び菌体の発酵処理条件を最適に調整することで効果的な菌体生産方法を発明するに至った。

【0008】すなわち本発明の目的は、土壤菌、特に芽胞形成細菌であるバチルス コーアグランス (*Bacillus Coagulans*) とバチルス サーアクラランス (*Bacillus Circulans*) (工業技術院生命工学技術研究所 FERM P-17807) (以下この2種の土壤菌を「駿河菌」という) が耐高温性と保存性に優れることに着目し、セルロース系素材の優れた菌担持特性と必要量の栄養材料を合理的に組合せて、栄養源・水分・温度を適正に調整して高温発酵により菌体培養処理を行うことで支持体乾燥グラム重量当り10⁸個以上の菌数を担持させることを可能として駿河菌の安価・安定供給を実現する菌体生産方法を提供することである。

【0009】また本発明のもう一つの目的は、支持体として安価で安定入手可能な製紙工場又はパルプ工場等から流出する微細パルプ残滓又は汚泥を用いることで、より高濃度、すなわち支持体乾燥グラム重量当り10⁹個以上の菌数を担持させることを可能として駿河菌の安価・安定供給を実現する菌体生産方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の駿河菌の菌体生産方法は、バチルス コーアグランスあるいはバ

チルス サーアクランスのいずれか一方又は両方の菌体を支持体に担持させて該菌体を生産する方法であって、該支持体はセルロースを含有するセルロース系素材により形成し、該支持体の水分含量を30重量%以上75重量%以下に調整し、該菌体の栄養材料を該支持体材料乾燥重量に対し1重量%以上20重量%以下で該支持体に添加し、該菌体を該支持体に担持させる前処理工程、及び該支持体に担持させた該菌体を55℃以上80℃以下の温度で高温発酵させて該支持体乾燥グラム重量当り10⁸個以上の菌数に菌体培養処理を行なう工程、を有することを特徴とする。

【0011】支持体単位重量あたり担持される菌体の最大量は、支持体に依存するものであり、支持体は菌体担持能力に優れた材料が好ましい。請求項1記載の発明では、支持体はセルロースを含有するセルロース系素材により形成し、支持体乾燥グラム重量当り10⁸個以上の菌数を担持させることを可能として駿河菌の安価・安定供給を実現する。

【0012】請求項1記載の発明では、菌体培養処理工程前に前処理工程、すなわち、支持体の水分含量を30重量%以上75重量%以下に調整し、該菌体の栄養材料を支持体材料乾燥重量に対し1重量%以上20重量%以下で支持体に添加し、菌体を支持体に担持させることが必要となる。このとき水分調整、栄養材料添加、菌体担持の各処理の順序は制限ではなく、いずれの順であってもよい。

【0013】芽胞形成細菌である駿河菌による発酵処理を可能とする被発酵処理物は、駿河菌の始動栄養源として作用するものであり、駿河菌の増殖を可能とする栄養材料となる。このとき栄養源は、支持体に担持しうる限度の菌数増殖に要するに充分な量のみ添加されることが好ましい。

【0014】芽胞形成細菌の菌数計測では芽胞数を計数する可能性は否定できない。しかし、いわゆる菌体（若しくは種菌）として扱う場合には担持される芽胞を含む数を菌数として扱うことは合理的である。菌体と芽胞とを区別することは煩雑な作業を要るので、これらを区別せずに菌数計測を行なうことはむしろ菌数計測の容易性から好ましい。また芽胞形成細菌は乾燥保存性又は耐熱保存性等が良好であるため、取り扱いが容易である。上述の菌数計測や易取扱性の理由により芽胞形成細菌を使用することは利便性が向上し、品質規格化也可能とするものである。本発明における菌数は、芽胞を含む菌体数をいうものとする。

【0015】請求項1記載の菌体培養処理工程は、支持体に担持させた菌体を55℃以上80℃以下の温度で高温発酵させて支持体乾燥グラム重量当り10⁸個以上の菌数に菌体培養処理を行なうものであり、これにより生産された菌体は、土壤菌担持水分調節材料に接種することとなる。

【0016】芽胞形成細菌の植継接種については、芽胞形成能の衰退は危惧されるところであり、土壤菌担持水分調節材料のリサイクル使用すなわち被発酵処理物資のリサイクル使用に際しては、適時の芽胞形成細菌の菌体補給接種は必要である。したがって本発明による菌体生産方法は、拡大する需要に対応し得るものであり、以下に示す請求項2記載の発明により駿河菌のさらなる安価・安定供給を可能とする。

【0017】請求項2記載の駿河菌の菌体生産方法は、請求項1記載の菌体生産方法において、前記支持体は製紙工場又はパルプ工場等から流出する微細パルプ残滓又は汚泥であり、前記菌体培養処理工程は該支持体に担持させた該菌体を55℃以上80℃以下の温度で高温発酵させて該支持体乾燥グラム重量当り10⁹個以上の菌数に菌体培養処理を行なう工程であることを特徴とする。

【0018】請求項1記載の駿河菌の菌体生産方法において、支持体として製紙工場又はパルプ工場等から流出する微細パルプ残滓又は汚泥を用いることにより、支持体乾燥グラム重量当り10⁹個/g以上の菌体を担持させることを可能として駿河菌の安価・安定供給を実現することが可能である。

【0019】発酵処理を目的とする菌体の支持材料としては、天然セルロース系素材が適するが、好ましくは微細であり多数の細孔を有し、更にセルロース体はダメージを受けていることが好ましい。このような天然セルロースとしてのパルプ残滓は、高濃度の菌数を担持することができ菌体の支持材料に適する。更には、安価・安定供給が可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明は、セルロース系支持体、駿河菌及び栄養材料を原材料として、高温発酵処理による細菌培養により構成する。

【0021】土壤菌、特に駿河菌の菌体生産用支持体としてのセルロース系素材としては、木材パルプ、非木材パルプ、故紙パルプを使用することができる。これらの素材は微細孔を有し菌を高濃度で担持しうる。更には、これらのパルプ繊維が機械的乃至は微生物的ダメージを受けていることが好ましい。パルプ残滓は微細であり特にダメージを強く受けており特に適する。

【0022】食品添加用パルプ及び食物繊維も本発明のセルロース系素材として使用することができる。都市下水汚泥もセルロース質を含み菌担持性能にも優れ使用することができる。その他、粉殻、藁、木材ダスト等もセルロース系素材として扱うことができる。

【0023】支持体を構成するセルロース繊維は可能な限り綿状に分離されている状態が好ましい。塊状若しくはペレット状を為す場合は菌担持量が減少するからである。但し、菌体生産段階で攪拌破碎処理が組み込まれる場合は、塊状若しくはペレット状を為しても良い。

【0024】次に土壤菌、特に駿河菌を支持体に担持さ

せる方法について記載する。支持体の水分含量が15重量%以下の状態では駿河菌が不活性状態となる。しかも駿河菌を混合するのみで菌担持量を 10^8 個/g以上とすることは困難である。したがって、菌担持量を 10^8 個/g以上とするためには、菌体生産に際して添加した細菌を増殖させ、支持体に食い付かせる方法が合理的である。すなわち、水分を調整し、更には、短時間に増殖させるために栄養材料を添加し培養温度を調整する。

【0025】駿河菌を活性状態へ始動させるために、支持体の水分含量は15重量%を超える必要がある。支持体の水分含量が30重量%未満では、高温発酵熱により乾燥が進み速やかな菌体増殖は阻害される。支持体の水分含量が75重量%を超える状態では好気性が悪化し、支持体の水分含量が80重量%を超える状態では好気発酵が阻害される。したがって、支持体の水分含量は30重量%以上75重量%以下に調整することが好ましい。

【0026】栄養材料としては、米糠、糞が入手容易であり品質も安定し保存性にも優れる。添加量としては、菌体支持体材料乾燥重量に対し、1重量%以上20重量%以下が適正である。駿河菌は僅かな栄養源でも菌増殖は可能である。したがって、糞のみを栄養材料とすることもできるが、外気温度が低い場合は米糠を併用することが好ましい。逆に外気温度が高い場合に米糠を主体に使用するとカビ臭が発生する。

【0027】その他栄養材料として、野菜屑、魚滓、肉屑、麦芽等の従来被発酵処理物資として扱われている材料を使用することもできる。配合割合は、それぞれの栄養材料の有姿重量にて、菌体支持体材料乾燥重量に対し1重量%以上20重量%以下前記範囲に調整されることが好ましい。

【0028】添加する栄養材料は、駿河菌の適正な増殖に必要な量、すなわち支持体に担持しうる限度の菌数増

殖に要するに充分な量とする。多量に添加した場合は、消費され尽くされるに長時間を要する結果となるのみであり費用増加となり、支持体への菌担持量の増加にはそれほど寄与しないからである。

【0029】駿河菌は、55°C以上80°Cの温度で充分に活動することが認められている。したがって菌体生産を目的とする本発明においては、この特性を活かして初発発酵温度を30°C以上に加温調整する方法を採用できる。更には初発発酵温度を35°Cから45°Cの範囲に加温調整することにより、短時間に駿河菌は増殖し、自然発酵温度上昇のみで55°C以上に達し高温発酵に達する。80°Cを超える場合は駿河菌の増殖は停滞し不活性化する。後述する実施例1、表2および図1に示すとおり、完成した菌体の菌担持量は 10^8 個/g以上となる。

【0030】菌担持量増加により菌体希釈倍率を増加させることができるので、土壌菌担持水分調節材料への菌体接種量の減量が実現される。接種媒体と菌体との混合作業においても、菌体希釈倍率の増加は確実な接種を可能とする。実施例2に示すように、パルプ残滓を支持体とする、実施例1-1に示す生産方法で完成した菌体（菌数として 1.5×10^9 個）を支持体乾燥重量に対し1/5000重量部接種した水分調節材料の初発菌数は 10^5 個/g以上であり、土壌菌担持水分調節材料を短時間で形成する。

【0031】

【実施例】以下に実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定して解釈されない。次の4種類の支持体について菌体生産試験を行ない、それぞれについて評価を行なった。表1に支持体-1~4の条件を示した。

【表1】

支持体種類	支持体原材料	栄養材料種類・添加量
支持体-1	抄紙工程流出パルプ残滓	米糠5重量% 糞5重量%
支持体-2	パルプ工場パルプ残滓	米糠5重量% 糞5重量%
支持体-3	食品添加用パルプ	米糠5重量% 糞5重量%
支持体-4	抄紙工程流出パルプ残滓	無添加

支持体-1及び支持体-2は、凝集沈殿にて捕集し、脱水処理を行い、水分を50%に調整し、攪拌破碎機械で支持体-1は綿状とし、一方支持体-2は細粒状に調整した。支持体-3は、水を加え水分50%に調整した。栄養材料添加量は、支持体材料乾燥重量当りの配合重量%を示す。支持体-4は、抄紙工程流出パルプ残滓を水分50%に調整し、栄養材料のみ無添加とした。駿河菌は、それぞれの支持体乾燥グラム重量当り1/5000 $\times 10^8$ 個となるように接種した。

【0032】（実施例1）支持体-1~4それぞれに所定量の駿河菌を添加し、攪拌機で混合し駿河菌培養を行なった。初発処理温度は35°Cに設定し、以降自然発酵とし、7日間培養し温度および菌数計測を行ない評価した。表2に検体の生菌数測定結果及び図1に経過日数と発酵温度を示す。

【0033】

【表2】

	支持体種類	1 g当りの生菌数
実施例1-1	支持体-1	1.5×10^9
実施例1-2	支持体-2	1.3×10^9
実施例1-3	支持体-3	6.4×10^8
比較例1	支持体-4	$10^6 \sim 10^7$

培地：普通寒天培地

培養条件；55°C×2日間

図1に示すように実施例1-1、1-2、1-3においては、高温度発酵が達成され、表2に示すように菌体が支持体-1～3に高濃度で担持され、いずれの場合も菌体として完成していた。一方、図1に示すように比較例1においては、高温度発酵は達成されず、表2に示すように菌数は乾燥グラム重量当り $10^6 \sim 10^7$ 個であり、支持体4に菌体を高濃度で担持させることができなかった。

【0034】（実施例2）支持体-1～3それぞれの支持体材料（栄養材料は添加しない）に、同一支持体で完成した実施例1-1、1-2、1-3の菌体を担持した支持体を、支持体乾燥重量に対しそれぞれ1/5000重量部添加し攪拌混合機械で混合し、土壌菌担持水分調節材料を調整した。菌数計測は乳糖ブイヨン液体培地及びペプトンぶどう糖液体培地により55°C×2日間培養を行ない10倍希釈5連MPNにより行なった。いずれについても前記土壌菌担持水分調節材料は乾燥グラム重量当り 10^5 個以上の菌数を担持した。したがって、実施例1-1、1-2、1-3の菌体を担持した支持体は、土壌菌担持水分調節材料の菌体接種に使用することができた。

【0035】（実施例3-1）実施例2で調整した土壌菌担持水分調節材料を使用し、野菜屑発酵処理をおこない完成した発酵処理物の水分を10重量%から15重量%に調整し、発酵を完結させ、実施例1-1で完成した菌体担持させた支持体を1/5000重量部添加し、攪拌混合機で混合し、水分調節材料を調整した。菌数計測は実施例2と同様に行ない、前記土壌菌担持水分調節材料は乾燥グラム重量当り 10^5 個/g以上であった。したがって、実施例1-1の菌体を担持した支持体を用いて使用済みの土壌菌担持水分調節材料へ再度菌体接種を行うことで、土壌菌担持水分調節材料のリサイクル使用をすることができる。

【0036】（実施例3-2）さらに実施例3-1で再度菌体を接種した水分調節材料を使用し、魚滓の発酵処理を行ない、完成した発酵処理物の水分を10重量%から15重量%の範囲に調整し、発酵を完結させ、実施例1-1で完成した菌体を1/5000重量部添加し、攪拌混合機で混合し、水分調節材料を調整した。菌数計測は実施例2と同様に行ない、該水分調節材料は乾燥グラム重量当り 10^5 個/g以上であった。したがって、さ

らなる使用済みの土壌菌担持水分調節材料のリサイクル使用をすることもできる。

【0037】（実施例4）実施例1-3で調整した菌体を使用し、土壌菌を食品添加用パルプに担持させ、実施例2、3-1、3-2の手順に従い発酵処理および菌数計測をおこなった。いずれの段階においても処理物乾燥グラム重量当り 10^5 個以上の菌数であった。したがって、支持体が食品添加用パルプであっても土壌菌担持水分調節材料のリサイクル使用、さらなる使用済みの土壌菌担持水分調節材料のリサイクル使用もすることができる。

【0038】

【発明の効果】請求項1記載の発明により、土壌菌、特に芽胞形成細菌であるバチルス コーアグラランスとバチルス サーアクラランスなる駿河菌が耐高温性と保存性に優れることに着目し、微細であり多数の細孔を有するセルロースを含有するセルロース系素材の優れた菌担持特性と必要量の栄養材料を合理的に組合せて、栄養源・水分・温度を適正に調整して高温発酵により菌体培養処理を行うことで支持体乾燥グラム重量当り 10^8 個以上という高濃度の菌数を担持させることを可能として駿河菌の安価・安定供給を可能とした。

【0039】菌担持量増加により菌体希釈倍率を増加させることができるので、土壌菌担持水分調節材料への菌体接種量の減量が実現された。接種媒体と菌体との混合作業においても、菌体希釈倍率の増加は確実な接種を可能とし、土壌菌担持水分調節材料を短時間で形成した。また水分調節材料のリサイクル使用が可能となった。

【0040】微細であり多数の細孔を有するセルロースを含有するセルロース系素材として食品添加用パルプを支持体とすることでも菌体を生産することができ、飼料分野への駿河菌の用途開拓も可能となった。

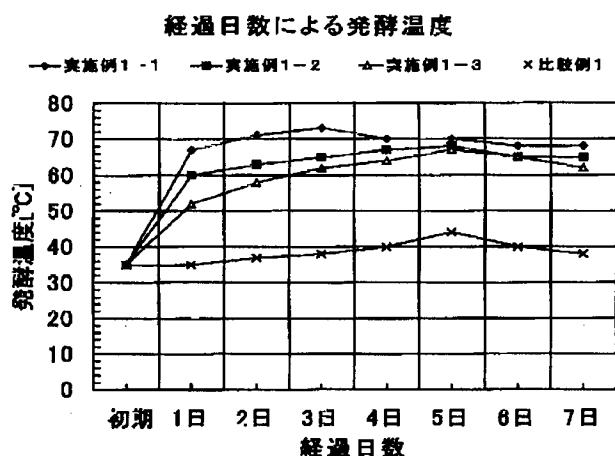
【0041】請求項2記載の発明により、支持体として安価で入手可能な製紙工場又はパルプ工場等から流出する微細パルプ残滓又は汚泥を用いることで、より高濃度、すなわち支持体乾燥グラム重量当り 10^9 個以上というさらに高濃度の菌数を担持させることを可能として駿河菌の安価・安定供給を可能とした。これにより土壌菌担持水分調節材料製造費用を軽減するのみならず、駿河菌の菌数を維持しながら、水分調節材料のリサイクル使用が可能となった。このことは、被発酵処理物資の

リサイクル使用にも寄与するものであり循環型社会構築に資するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1-1、1-2、1-3及び比較例1について経過日数と発酵温度の関係を示した。

【図1】



フロントページの続き

(71)出願人 000241810

北越製紙株式会社

新潟県長岡市西藏王3丁目5番1号

(72)発明者 染谷 善久

神奈川県横浜市旭区鶴ヶ峰本町2-6-29

株式会社染谷内

(72)発明者 中川 伸司

新潟県長岡市西藏王3丁目5番1号北越製
紙株式会社研究所内

(72)発明者 松田 文英

神奈川県大和市上草柳822の1番株式会社

エムライト内

Fターム(参考) 4B033 NA02 NA12 NB12 NB45 NB62

NB65 NC04 NC12 ND04 NF05

NF06 NF10

4B065 AA15X AC02 BB26 BC32

BC33 BC42 CA55